

대한민국 특허청
KOREAN INTELLECTUAL
PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원번호 : 10-2003-0002410
Application Number

출원년월일 : 2003년 01월 14일
Date of Application
JAN 14, 2003

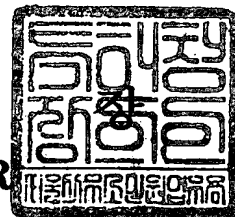
출원인 : 삼성에스디아이 주식회사
Applicant(s) SAMSUNG SDI CO., LTD.



2003 년 07 월 10 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0002
【제출일자】	2003.01.14
【발명의 명칭】	플라즈마 디스플레이 패널 및 그 제조방법
【발명의 영문명칭】	PLASMA DISPLAY PANEL AND MANUFACTURING METHOD THEREOF
【출원인】	
【명칭】	삼성에스디아이 주식회사
【출원인코드】	1-1998-001805-8
【대리인】	
【명칭】	유미특허법인
【대리인코드】	9-2001-100003-6
【지정된변리사】	오원석
【포괄위임등록번호】	2001-041982-6
【발명자】	
【성명의 국문표기】	테라오 요시타카
【성명의 영문표기】	TERAO, YOSHITAKA
【주소】	카나가와켄 요코하마시 꾸루미-구 수가사와-초 2-7
【국적】	JP
【발명자】	
【성명의 국문표기】	야마다 유키카
【성명의 영문표기】	YAMADA, YUKIKA
【주소】	카나가와켄 요코하마시 꾸루미-구 수가사와-초 2-7
【국적】	JP
【우선권주장】	
【출원국명】	JP
【출원종류】	특허
【출원번호】	JP-P-2002-00226620
【출원일자】	2002.08.02
【증명서류】	미첨부
【심사청구】	청구

【취지】

특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인
유미특허법인 (인)

【수수료】

【기본출원료】 20 면 29,000 원

【가산출원료】 10 면 10,000 원

【우선권주장료】 1 건 26,000 원

【심사청구료】 6 항 301,000 원

【합계】 366,000 원

【첨부서류】

1. 요약서·명세서(도면)_1통 2. 우선권증명서류 및 동 번역문[추후제출]_1통

【요약서】**【요약】**

본 발명은 플라즈마 디스플레이 패널 및 그 제조 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 화소영역의 표시일록을 작게 함으로써 화면의 고품질화를 가능하게 하고, 구조의 간단화, 제조 공정의 단축화, 제조설비의 비용저감, 및 제품의 비용삭감 등이 가능한 플라즈마 디스플레이 패널 및 그 제조방법에 관한 것이다.

이에 본 발명에 따른 플라즈마 디스플레이 패널은, 한 쌍의 투명기관이 서로 대향 배치되고, 상기 투명기관 중 한 쪽 투명기관의 일면에 복수 개의 스트라이프형의 제 1 전극이 서로 평행하게 형성되며, 다른 쪽 투명기관의 대향하는 쪽의 일면에 상기 제 1 전극과 직교하는 복수 개의 스트라이프형의 제 2 전극이 서로 평행하게 형성되고, 상기 제 2 전극 각각의 사이에는 격벽이 형성되며, 상기 격벽에 의해 구획 형성되는 각각의 오목부가 방전셀을 이루는 한편, 상기 제 2 전극은 도전성입자를 포함하는 도전성액상물질을 정지(靜置)하여, 침강(沈降)한 도전성입자들끼리 열처리에 의해 서로 접합하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

【대표도】

도 1

【색인어】

플라즈마 디스플레이 패널, 어드레스전극, 도전성액상물질, 도전성입자

【명세서】

【발명의 명칭】

플라즈마 디스플레이 패널 및 그 제조방법{PLASMA DISPLAY PANEL AND MANUFACTURING METHOD THEREOF}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 플라즈마 디스플레이 패널의 부분 분해사시도이다.

도 2a 내지 2f는 본 발명의 일실시예에 따른 플라즈마 디스플레이 패널의 제조방법에서 오목부를 형성하는 과정을 도시한 단면도이다.

도 3a 내지 3c는 본 발명의 일실시예에 따른 플라즈마 디스플레이 패널의 제조방법에서 어드레스전극을 형성하는 과정을 도시한 단면도이다.

도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 플라즈마 디스플레이 패널의 제조방법에서 슬러리의 충전방법을 설명하기 위하여 도시한 도면이다.

도 5a 및 5b는 본 발명의 일실시예에 따른 플라즈마 디스플레이 패널의 제조방법에서 유전체층 및 형광체를 형성하는 과정을 도시한 단면도이다.

도 6은 종래의 AC형 플라즈마 디스플레이 패널(AC-PDP)을 도시한 분해사시도이다.

도 7a 내지 7d는 종래의 플라즈마 디스플레이 패널의 제조방법을 단계적으로 도시한 단면도이다.

도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

1: 플라즈마 디스플레이 패널 2,3: 유기 기판(투명기판)

4A: 주사전극(제 1 전극) 4B: 방전유지전극
 5: 유전체층 7: 방전셀
 7a: 오목부 8: 격벽
 11: 어드레스전극(제 2 전극) 12: 유전체층
 13: 형광체 21: 유기 기관(투명기관)
 22: 산화규소막(발액층) 23,23a: 포토레지스트
 25: 포토 마스크 26: 개구부
 27: 디스펜서(공급수단) 28: 슬러리(도전성액상물질)
 29: 도전체 혼합분말

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<19> 본 발명은 플라즈마 디스플레이 패널 및 그 제조 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 화소영역의 표시열룩을 작게 함으로써 화면의 고품질화를 가능하게 하고, 구조의 간단화, 제조 공정의 단축화, 제조설비의 비용저감, 및 제품의 비용삭감 등이 가능한 플라즈마 디스플레이 패널 및 그 제조방법에 관한 것이다.

<20> 최근, 하이비전용 대화면, 고화질의 디스플레이 장치로서 플라즈마 디스플레이 패널(PDP : Plasma Display Panel)이 주목받고 있다.

<21> 이러한 PDP는, 한 쌍의 투명기관을 대향 배치되고, 한 쪽 투명기관의 내표

면에 복수 개의 스트라이프형 제1 전극이 형성되는 동시에, 다른 쪽 투명기판의 내표면에 상기 제1 전극과 직교하는 복수 개의 스트라이프형 제2 전극이 형성되며, 이들 제2 전극사이에 격벽이 형성되고, 이 격벽에 의해 구획 형성된 오목부가 방전셀을 이룬다. 이러한 구조를 갖는 PDP는 자연스러운 계조 표시를 얻을 수 있으며, 색 재현성, 응답성이 좋고, 비교적 저가로 대형화가 가능한 점 등 여러 가지 특징을 가진다.

<22> 도 6은 종래의 AC형 플라즈마 디스플레이 패널(AC-PDP)을 도시한 분해사시도이다.

<23> 도 6을 참조하면, 플라즈마 디스플레이 패널(100)는 2매의 유리 기판(투명기판)(101,102)이 서로 대향 배치되고, 전면측 유리 기판(102)의 내표면(유리 기판(101)에 대향하는 쪽의 일면)에는 인듐-주석 산화물(ITO: Indium Tin Oxide, 이하 'ITO'라 한다), SnO_2 등의 투명도전 재료로 이루어지는 복수 개의 스트라이프형 주사전극(투명전극)(104A) 및 방전유지전극(104B)이 서로 평행하게 형성되고, 이들 주사전극(104A) 및 방전유지전극(104B)은 투명한 유전체층(103)에 의해 덮여 있다. 이 유전체층(103)은 또한 MgO 등으로 이루어지는 투명한 보호막(미도시)에 의해 덮여 있으며, 상기 주사전극(104A) 및 방전유지전극(104B)은 교대로 배치되어 있다.

<24> 한편, 배면측 유리 기판(101)의 내표면(유리 기판(102)에 대향하는 쪽의 일면)에는 가스방전을 행하는 공간인 방전셀(107)이 형성된다. 즉, 상기 주사전극(104A) 및 방전유지전극(104B)과 교차하는 방향으로 소정의 높이를 갖는 복수 개의 격벽(108)이 스트라이프형으로 형성되고, 이들 격벽(108,108,...)에 의해 오목부(107a)가 형성되며, 격벽(108)과 오목부(107a)에 의해 둘러싸인 홈상의 영역이 가스방전을 행하는 공간인 방전셀(107)이 된다. 또한, 격벽(108)은 유리 기판(101)과 일체로 형성되어 있다.

- <25> 각각의 오목부(107a)에는 주사전극(104A) 및 방전유지전극(104B)과 직교하도록 스트라이프형의 어드레스전극(106, 106, ...)이 형성되고, 이들 어드레스전극(106)은 반사율이 높은 유전체층(105)으로 덮여 있다. 유전체층(105) 위에는 3원색인 적(R), 녹(G), 청(B)색 중 어느 하나의 색을 발광하는 형광체(109)가 적층되어 있다.
- <26> 이와 같이 이루어지는 전면, 배면측 유리 기판(101, 102)을 서로 대향시키고, 각 방전셀(107, 107, ...)의 내부에 147nm의 Xe 공명방사광을 이용하는 Ne-Xe, He-Xe 등의 혼합가스를 넣고 밀봉한 상태에서 유리 기판(101, 102)의 주위를 밀봉유리 등으로 봉착시킨다.
- <27> 이 때, 어드레스전극(106)으로는 종래에 은(Ag)페이스트, Cr-Cu-Cr 적층막 등의 도전재료가 이용되고 있었지만, 최근 은(Ag) 페이스트 대신 Ag 시트를 어드레스전극(106)으로 이용한 플라즈마 디스플레이 패널이 제안되고 있다.
- <28> 이렇게 구성되는 플라즈마 디스플레이 패널(100)에 있어서, 주사전극(104A, ...), 방전유지전극(104B, ...), 및 어드레스전극(106, ...)의 한 쪽 단부는 표시영역의 외부로 인출되고, 이들과 접속되는 단자에 선택적으로 전압을 인가함으로써 방전셀(107, ...) 내의 주사전극(104A) 및 방전유지전극(104B)과 어드레스전극(106)과의 사이에 선택적으로 방전을 발생시킨다. 이 방전에 의해 방전셀(107) 내의 형광체(109)로부터 발생하는 여기광이 외부에 표시되게 되며, 이 때의 발광면은 방전셀(107)에 면한 형광체(109)의 표면부분이다.
- <29> 여기서, 유리 기판(101)에 격벽(108)을 형성하는 방법으로는, 샌드블라스트법 등에 의하여 유리 기판(101)의 방전셀(107)이 될 영역을 절삭 제거하는 방법이나, 유리 기판(101)을 가열하여 연화시킨 후 격벽(108)의 패턴을 갖는 틀을 유리 기판(101)의 표면에

가압하는 방법 등이 채용된다. 어느 방법에 있어서도 유리 기판(101)에 격벽(108)을 형성한 후가 아니면 어드레스전극(106), 유전체층(105), 및 형광체(109)를 형성할 수 없다.

<30> 다음으로, 종래의 플라즈마 디스플레이 패널 제조방법에 대하여 설명하면 다음과 같다.

<31> 먼저, 증착법, 스퍼터링법 등의 박막 형성기술을 이용하여 평판형의 유리 기판(102) 내표면 전체에 ITO, SnO_2 등의 도전재료를 성막하고, 이 도전재료를 포토리소그래피법에 의해 패터닝 함으로써 스트라이프형의 주사전극(104A, ...) 및 방전유지전극(104B, ...)을 형성한다.

<32> 이어서 이들 주사전극(104A, ...) 및 방전유지전극(104B, ...)이 형성된 유리 기판(102) 상에 유전체 재료를 도포한 다음 소정의 온도로 소성하여 투명한 유전체층(103)을 형성한다. 또한 이 유전체층(103) 상에 MgO 등을 주성분으로 하는 보호막 재료를 도포한 다음 소정의 온도로 소성하여 투명한 보호막(미도시)을 형성한다.

<33> 한편, 도 7a를 참조하면, 방전셀(107)을 형성하기 위하여 평판형의 유리 기판(101)의 내표면에 샌드블라스트법 등에 의하여 소정 깊이의 오목부(107a)를 절삭한다. 이 오목부(107a)의 양측은 절삭되지 않고 남아서 소정의 높이를 갖는 격벽(108)이 된다. 이렇게 형성되는 격벽(108)과 오목부(107a)에 의하여 방전셀(107)이 되는 영역이 구획 형성된다.

- <34> 다음으로, 도 7b를 참조하면, 유리 기판(101)의 내표면 전체면에 가압롤러 등을 이용하여 은(Ag) 시트(전극시트)(111)를 압착시킨 후, 이를 오목부(107a) 및 격벽(108)을 따라 형성되도록 소성변형시킨다.
- <35> 이어서, 도 7c에 도시된 바와 같이, 포토리소그래피법에 의해 소정의 패턴을 가지는 포토 마스크(112)로 은(Ag) 시트(111)를 패터닝하여, 도 7d에 도시된 바와 같은 스트라이프형 어드레스전극(106)을 형성한다.
- <36> 다음으로, 스크린 인쇄법 또는 롤코터법 등에 의하여 방전셀(107, 107, ...)의 내측, 즉 격벽(108)과 오목부(107a)의 내측에 반사율이 높은 유전체 재료를 도포한 후, 소정의 온도로 소성함으로써 유전체층(105)을 형성한다.
- <37> 다음으로, 이 유전체층(105) 위에 3원색인 적(R), 녹(G), 청(B)에 대응하는 페이스트상의 형광체 재료를 도포하고, 이를 건조·소성하여 형광체(109)를 형성한다.
- <38> 이렇게 형성되는 유리 기판(101, 102)을 대향 배치시켜 맞붙인 다음, 각 방전셀(107, 107, ...)의 내부에 Ne-Xe, He-Xe 등의 혼합가스를 주입시켜 밀봉하고, 맞붙인 유리 기판(101, 102)의 주위를 밀봉유리 등으로 봉착시킨다. 이상 설명한 바와 같은 단계를 거쳐 플라즈마 디스플레이 패널(100)을 제작할 수 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <39> 그런데, 종래의 플라즈마 디스플레이 패널에서는 포토리소그래피법에 의해 은(Ag) 시트, 은(Ag)페이스트, Cr-Cu-Cr 적층막 등의 도전재료를 패터닝하여 어드레스전극(106)을 형성하였기 때문에, 도전재료의 비용이 높은만큼 제조비용도 높아지고, 최종 제품의 비용도 높아지는 문제점이 있었다.

<40> 또한, 포토리소그래피법을 이용할 경우 설비가 고가이고, 제조공정도 길어지는 문제점이 있었다.

<41> 본 발명은 상기한 바와 같은 문제점을 해결하기 위하여 창안된 것으로, 그 목적은 표시면의 고품질화를 도모할 수 있을 뿐만 아니라 구조의 간단화, 제조공정의 단축화, 제조설비의 비용저감, 제품의 비용삭감 등을 도모할 수 있는 플라즈마 디스플레이 패널 및 그 제조방법을 제공하는 것이다.

【발명의 구성 및 작용】

<42> 상기의 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 일실시예에 따른 플라즈마 디스플레이 패널은, 한 쌍의 투명기관이 서로 대향 배치되고, 상기 투명기관 중 한 쪽 투명기관의 일면에 복수 개의 스트라이프형의 제 1 전극이 서로 평행하게 형성되며, 다른 쪽 투명기관의 대향하는 쪽의 일면에 상기 제 1 전극과 직교하는 복수 개의 스트라이프형의 제 2 전극이 서로 평행하게 형성되고, 상기 제 2 전극 각각의 사이에는 격벽이 형성되며, 상기 격벽에 의해 구획 형성되는 각각의 오목부가 방전셀을 이루는 한편, 상기 제 2 전극은 도전성입자를 포함하는 도전성액상물질을 정치(靜置)하여, 침강(沈降)한 도전성입자들끼리 열처리에 의해 서로 접합하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

<43> 이러한 플라즈마 디스플레이 패널에서, 제 2 전극으로 침강한 도전성입자들끼리 열처리에 의해 서로 접합되는 전극을 이용함으로써 플라즈마 발생영역에서의 제 1 전극과 제 2 전극 사이 간격의 편차가 작아져서 플라즈마 발생 시 편차가 작아진다. 이에 따라, 화소영역의 표시أل룩이 작아져서 표시면에서의 표시품질이 향상된다.

- <44> 본 발명에 따른 플라즈마 디스플레이 패널은 오목부의 상단으로부터 상기 제2 전극의 표면까지의 거리가 일정한 것을 특징으로 한다.
- <45> 이렇게 함으로써 플라즈마 발생영역에서의 제 1 전극과 제 2 전극 사이의 간격이 대략 일정하게 되어 플라즈마 발생 시의 방전의 편차가 매우 작아진다. 이에 따라, 화소영역의 표시열룩이 작아져서 표시면에서의 표시품질이 대폭 향상된다.
- <46> 본 발명에 따른 플라즈마 디스플레이 패널의 제조방법은, 투명기판의 일면에 오목부를 형성하는 단계와; 상기 오목부에 도전성입자를 포함하는 도전성액상물질을 공급하는 단계와; 및 상기 도전성액상물질을 정치(靜置)하여 그 속에 포함되는 도전성입자를 침강시키고, 이 도전성입자를 열처리함으로써 전극을 형성하는 단계를 포함한다.
- <47> 이렇게 구성되는 제조방법에 의하면, 플라즈마 발생영역에서의 제 1 전극과 제 2 전극 사이의 간격의 편차가 작아진다. 이에 따라, 플라즈마 발생 시의 방전의 편차가 작고, 화소영역의 표시열룩이 작으며, 표시면에서의 표시품질이 향상된 플라즈마 디스플레이 패널을 용이하게 얻을 수 있다.
- <48> 또한, 종래의 포토리소그래피법을 이용하여 패터닝하는 방법과 비교하여 공정이 간단화 되기 때문에, 제조공정의 단축화, 제품의 비용삭감 등을 도모할 수 있다. 아울러, 제조설비가 간단하므로 종래의 포토리소그래피 장치에 비해 저가이며, 따라서 제조설비의 비용저감을 도모하는 것이 가능하다.
- <49> 본 발명에 따른 제조방법은, 상기 오목부를 형성하는 단계 이전에, 상기 투명기판의 일면에 상기 도전성액상물질에 대하여 발액(撥液)성을 갖는 발액(撥液)층을 형성하는 단계를 더욱 포함하는 것을 특징으로 한다.

- <50> 이렇게 함으로써 오목부의 측벽부분 상단에는 발액층이 남게 되며, 이 발액층은 도전성액상물질에 대하여 발액성을 가지기 때문에 도전성액상물질이 오목부의 상단부에 남지 않게 된다.
- <51> 본 발명에 따른 플라즈마 디스플레이 패널의 제조방법에 있어서, 상기 도전성액상물질을 공급하는 단계는, 투명기관의 일면에 도전성액상물질을 도포함으로써 오목부에 도전성액상물질을 충전하는 단계인 것을 특징으로 한다.
- <52> 본 발명에 따른 제조방법에 있어서, 상기 도전성액상물질을 공급하는 단계는, 도전성액상물질을 공급하는 공급수단을 이용하여 오목부에 도전성액상물질을 충전하는 단계인 것을 특징으로 한다.
- <53> 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 일실시예를 상세하게 설명하면 다음과 같다.
- <54> 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 플라즈마 디스플레이 패널의 부분 분해사시도이다. 도 1에 나타난 플라즈마 디스플레이 패널은 일레이며, 본 발명은 이 플라즈마 디스플레이 패널에 한정되지 않는다.
- <55> 도 1을 참조하면, 플라즈마 디스플레이 패널(1)은 한 쌍의 유리 기관(투명기관)(2,3)이 서로 대향 배치되고, 전면측 유리 기관(3)의 내표면(유리 기관(2)에 대향하는 쪽의 일면)에는 ITO, SnO₂ 등의 투명도전 재료로 이루어지는 스트라이프 형의 주사전극(제 1 전극)(4A) 및 방전유지전극(4B)이 서로 평행하게 형성된다. 이들 주사전극(4A) 및 방전유지전극(4B)은 투명한 유전체층(5)에 의하여 덮이게 되고, 이 유전체층(5)은 MgO 등으로 이루어지는 투명한 보호막(미도시)에 의해 덮여 있다. 이러한

유리 기판(3)의 내표면에는 주사전극(4A) 및 방전유지전극(4B)이 서로 평행하게 교대로 형성된다.

<56> 한편, 배면측 유리 기판(2)의 내표면(유리 기판(3)에 대향하는 쪽의 일면)에는 가스방전을 행하는 공간인 방전셀(7)을 형성하기 위하여, 상기 주사전극(4A) 및 방전유지전극(4B)과 교차하는 방향으로 소정의 높이를 갖는 복수 개의 격벽(8,8, ...)이 스트라이프형으로 형성되고, 각 격벽(8) 들의 사이에 오목부(7a)가 형성된다. 이들 격벽(8) 및 오목부(7a)에 의하여 둘러싸인 공간영역이 가스방전을 행하는 공간인 홈상의 방전셀(7)이 된다.

<57> 격벽(8,8, ...)은 유리 기판(2)과는 상이한 별도의 부재로 이루어져도 괜찮지만, 플라즈마 디스플레이 패널(1)의 제조공정을 간략화하기 위해서, 도 1에 도시된 바와 같이, 유리 기판(2)과 일체로 형성되는 것이 바람직하다.

<58> 각 방전셀(7) 내, 즉 오목부(7a) 내에는, 주사전극(4A) 및 방전유지전극(4B)과 직교하도록 오목부(7a)의 바닥면을 따라 띠형의 어드레스전극(제 2 전극)(11)이 형성되고, 이들 어드레스전극(11,11, ...)은 반사율이 높은 유전체층(12)으로 덮인다. 각 유전체층(12) 위에는 3원색인 적(R), 녹(G), 청(B) 중 어느 하나의 색을 발광하는 형광체(13)가 적층되어 있다.

<59> 어드레스전극(11)은 오목부(7a) 내에 최소한 도전성 입자, 글래스 프릿(glass frit), 물, 바인더 수지, 및 분산제를 함유하는 슬러리(도전성액상물질)를 충전하고, 소정 시간 정치(靜置)하여 상기 도전성 입자를 침강시킨 다음, 소정의 온도에서 소정 시간 동안 열처리하여, 침강한 도전성 입자끼리 서로 접합시킴으로써 형성된다.

- <60> 도전성 입자는, 예를 들어, 평균 입경(粒徑)이 $0.05\sim 5.0\mu\text{m}$, 바람직하게는 $0.1\sim 2.0\mu\text{m}$ 의 은(Ag) 입자 또는 은(Ag) 합금입자가 적합하게 사용될 수 있다.
- <61> 또한, 글래프 프린트는 전극의 특성에 영향을 미치지 않는 것이면 양호하다. 예를 들면, 평균 입경이 $0.1\sim 5.0\mu\text{m}$, 바람직하게는 $0.1\sim 2.0\mu\text{m}$ 의 붕규산연(硼珪酸鉛)유리, 붕규산아연(硼珪酸亞鉛)유리, 붕규산(硼珪酸)비스무트유리 등이 적합하게 사용될 수 있다.
- <62> 그리고, 이들 유리 기판(2,3)을 서로 대향시켜, 각 방전셀(7,7,...)의 내부에 147nm의 Xe 공명방사광을 이용하는 Ne-Xe, He-Xe 등의 혼합가스를 넣어 밀봉한 상태에서 유리 기판(2,3) 주위를 밀봉유리 등으로 봉착시킨다.
- <63> 이 플라즈마 디스플레이 패널(1)에서 주사전극(4A,...), 방전유지전극(4B,...), 및 어드레스전극(11,...)의 한 쪽 단부는 각각 외부로 인출되어 있으며, 이들에 접속된 단자에 선택적으로 전압을 인가함으로써 방전셀(7,7,...) 내의 주사전극(4A) 및 방전유지전극(4B)과 어드레스전극(11)의 사이에 방전을 발생시킨다. 이 방전에 의해 방전셀(7) 내의 형광체(13)로부터의 여기광을 외부(관찰자측)에 표시할 수 있다. 이 때의 발광면은 방전셀(7)에 면한 형광체(13)의 표면부분이 된다.
- <64> 다음으로, 본 발명의 일실시예에 따른 플라즈마 디스플레이 패널의 제조방법을 설명한다.
- <65> 도 2a 내지 도 2f는 본 실시예에 따른 플라즈마 디스플레이 패널의 제조방법에서 오목부를 형성하는 과정을 도시한 도면이며, 도 1의 X-X'방향에서 자른 개략적인 단면도이다. 도 3a 내지 도 3c는 어드레스전극을 형성하는 과정을 도시한 도면이며, 도 1의

X-X'방향에서 자른 개략적인 단면도이다. 이하에 설명하는 제조방법은 본 발명에 따르는 제조방법의 일례로서, 본 발명은 이하에 기재된 방법에 한정되지 않는다.

<66> 먼저, 도 2a에 도시된 바와 같이, 소다라임유리 등으로 이루어지는 유리 기판(투명 기판)(21)을 유기용제를 이용하여 세정하여 건조시킨 다음, 이 유리 기판(21) 전체면에 후술하는 슬러리(도전성액상물질)에 대하여 발수성(발액성(撥液性))을 가지는 산화규소막(발액층(撥液層))(22)을 형성한다. 이러한 산화규소막(22)은, 예를 들어, 실리콘테트라에톡시드($\text{Si}(\text{OC}_2\text{H}_5)_4$) 등의 알콕시드(Alkoxide)를 도포한 후, 소정의 온도로 열처리함으로써 형성될 수 있다.

<67> 이어서, 도 2b에 도시된 바와 같이, 산화규소막(22)의 전체면에 포토레지스트(23)를 형성한다. 포토레지스트(23)로는 샌드블라스트법으로 절삭되기 어려운 재료가 좋으며, 예를 들어, 압착 등에 의하여 간단히 형성될 수 있는 드라이필름레지스트 등이 바람직하다.

<68> 다음으로, 도 2c에 도시된 바와 같이, 포토레지스트(23) 상에 격벽(8) 상면의 위치 및 형상과 대응되는 패턴을 가지는 포토마스크(25)를 배치하고, 이 포토마스크(25)를 통하여 포토레지스트(23)를 노광한다.

<69> 이후, 포토레지스트(23)를 현상하여, 도 2d에 도시된 바와 같이, 격벽(8) 상면의 위치 및 형상으로 대응되는 패턴을 가지는 포토레지스트(23a)를 형성한다.

<70> 이어서, 샌드블라스트법을 이용하여 포토레지스트(23a)의 개구부(26)에 노출되어 있는 산화규소막(22) 및 유리 기판(21)을 에칭한다. 이에 따라 도 2e에 도시된 바와 같이, 오목부(7a) 및 격벽(8)으로 둘러싸인 영역인 방전셀(7)이 형성된다. 산화규소막

(22)은 개구부(26)에 노출되어 있는 부분만 에칭되기 때문에 격벽(8)의 상단에만 남게 된다.

<71> 에칭에 의해 형성되는 오목부(7a)는 요곡면(凹曲面)을 가지게 된다. 이 오목부(7a)의 깊이는, 예를 들면, 100~300 μ m이다.

<72> 샌드블라스트법에서는 상기 유리 기판(21)의 재질이 소다라임유리 등으로 이루어지므로, 절삭용 분말로 충분한 절삭력을 가지는 탄화규소(SiC) 분말 또는 알루미나(Al_2O_3) 분말을 사용하는 것이 바람직하다. 이 경우, 절삭력이 강한 탄화규소(SiC) 분말 또는 알루미나(Al_2O_3) 분말에 대응하기 위하여, 포토레지스트(23a)는 고체화시킨 후에도 탄성을 가지는 재질의 것을 적용하는 것이 바람직하고, 산화규소막(22)에 대한 접착력 및 샌드블라스트법에 대한 내절삭성의 높이를 기초로 드라이필름레지스트를 선택하는 것이 바람직하다.

<73> 이어서, 포토레지스트(23a)를 박리한 후 건조시킴으로써, 도 2f에 도시된 바와 같이, 내표면에 오목부(7a) 및 격벽(8)으로 둘러싸인 방전셀(7)이 형성되고 격벽(8) 상에 산화규소막(22)이 형성된 유리 기판(21)을 얻을 수 있다.

<74> 다음으로, 도 3a를 참조하면, 상기와 같이 형성된 유리 기판(21)의 오목부(7a)에 디스펜서(공급수단)(27)를 이용하여 수계(水系)의 슬러리(도전성액상물질)(28)를 충전한다.

<75> 상기 디스펜서(27) 대신에 잉크젯 노즐, 분무 노즐 등의 각종 공급수단을 이용할 수 있으며, 딥(dip)법을 이용할 수도 있다.

- <76> 충전방법으로는, 도 4에 도시된 바와 같이, 디스펜서(27) 또는 잉크젯 노즐을 이용하여, 오목부(7a) 하나하나에 대하여 차례대로 충전하는 방법이 바람직하다. 이 때, 격벽(8)의 상면에는 산화규소막(22)이 형성되어 있기 때문에, 슬러리(28)는 격벽(8)의 상단부에 도포되더라도 산화규소막(22)의 발수성 때문에 격벽(8)의 상단에 남지 않게 된다.
- <77> 상기 슬러리(28)는 적어도 도전성 입자, 글래스 프리트, 물, 바인더 수지, 및 분산제를 함유하는 액상의 물질이다.
- <78> 도전성 입자는 소정의 온도에서의 열처리에 의해 글래스 프리트와 접합 일체화될 수 있는 것이 바람직하며, 예를 들면, 평균입경이 $0.05\sim 5.0\mu\text{m}$, 바람직하게는 $0.1\sim 2.0\mu\text{m}$ 의 은(Ag) 입자 또는 은(Ag) 합금입자가 적합하게 이용될 수 있다.
- <79> 그리고, 글래스 프리트는 상기 도전성 입자가 양호하게 젖어들어갈 수 있는 것이 좋다. 이러한 글래스 프리트는 $420\sim 490^\circ\text{C}$ 로 용융하는 것이 바람직하다. 글래스 프리트으로는, 예를 들어, 평균입경이 $0.1\sim 5.0\mu\text{m}$, 바람직하게는 $0.1\sim 2.0\mu\text{m}$ 의 붕규산연(硼珪酸鉛)유리, 붕규산아연(硼珪酸亞鉛)유리, 붕규산(硼珪酸)비스무트유리 등이 적합하게 사용될 수 있다.
- <80> 이어서, 도 3b에 도시된 바와 같이, 슬러리(28)를 소정 시간동안 정치(靜置)하여 슬러리(28) 중의 도전성 입자 및 글래스 프리트를 침강시킨다. 이에 따라, 오목부(7a)의 저부(底部)에 도전성 입자와 글래스 프리트의 혼합물인 도전체 혼합분말(29)이 침전된다.
- <81> 이후, 도 3c에 도시된 바와 같이, 도전체 혼합분말(29)을 소정의 온도에서 소정 시간동안 열처리함으로써 도전성 입자와 글래스 프리트가 견고하게 접합되는 도전 재료로 이

루어지는 어드레스전극(11)이 얻어진다. 이 때, 열처리 조건으로는 대기압 하에서 300~600℃, 5~60분이 바람직하다.

<82> 다음으로, 도 5a에 도시된 바와 같이, 어드레스전극(11)을 포함하는 오목부(7a) 및 격벽(8)의 전체면에 유전체층(12)을 형성한다.

<83> 이 유전체층(12)은 스퍼터법, CVD법 등의 성막법에 의해 형성될 수 있으며, 유전체 시트를 사용하여 형성될 수도 있다. 유전체 시트를 사용하는 경우, 공정이 간략화되기 때문에 제조비용의 저감을 도모할 수 있다.

<84> 이어서, 도 5b에 도시된 바와 같이, 오목부(7a) 및 격벽(8)의 내면, 즉 방전셀(7) 내면의 유전체층(12) 상에 3원색인 적(R), 녹(G), 청(B)에 대응하는 페이스트상의 형광체 재료를 도포한 후 건조·소성하여 형광체(13)를 형성한다.

<85> 이상 설명한 바와 같은 단계를 거쳐 배면측 유리 기판(2)이 제작될 수 있다.

<86> 한편, 유리 기판의 내표면(유리 기판(2)에 대향하는 쪽의 일면)에 ITO, SnO₂ 등의 투명도전 재료로 이루어지는 스트라이프형의 복수의 주사전극(4A) 및 방전유지전극(4B), 투명한 유전체층(5), 투명한 보호막(미도시)을 차례대로 적층하여 전면측 유리 기판(3)을 제작한다.

<87> 여기에서 주사전극(4A) 및 방전유지전극(4B), 유전체층(5)은, 상기한 어드레스전극(11) 및 유전체층(12)의 형성방법과 동일한 방법으로 형성할 수도 있고, 기타 공지된 방법으로 형성할 수도 있다.

- <88> 이후, 이들 유리 기판(2,3)을 대향 배치하여 유리 기판(2,3)끼리 맞붙인 다음, 각 방전셀(7,7,...)의 내부에 Ne-Xe, He-Xe 등의 혼합가스를 넣어 밀봉하고, 유리 기판(2,3) 주위를 밀봉유리 등으로 봉착시킨다.
- <89> 이상의 공정을 통해 플라즈마 디스플레이 패널(1)이 제작될 수 있다.
- <90> 본 실시예에 따른 플라즈마 디스플레이 패널(1)에 의하면, 유리 기판(2)의 내표면에 형성된 오목부(7a) 내에 그 바닥면을 따라 주사전극(4A) 및 방전유지전극(4B)과 직교하는 띠형의 어드레스전극(11)을 형성하고, 이 어드레스전극(11)을 오목부(7a) 내에 최소한 도전성 입자, 글래스 프리트, 물, 바인더 수지, 및 분산제를 함유하는 슬러리(28)를 충전하여 도전성 입자와 글래스 프리트로 이루어지는 도전체 혼합분말(29)을 침강시킨 다음, 소정의 온도에서 소정 시간동안 열처리하여 도전체 혼합분말(29) 끼리 서로 접합시켜 형성하기 때문에, 플라즈마 발생영역에서의 제 1 전극과 제 2 전극과의 간격을 대략 일정하게 할 수 있어서, 플라즈마 발생 시의 방전의 편차를 매우 작게 할 수 있다. 따라서, 화소영역의 표시열룩을 매우 작게 할 수 있어서 표시면에서의 표시품질을 대폭 향상시킬 수 있다.
- <91> 본 실시예에 따른 플라즈마 디스플레이 패널의 제조방법에 의하면, 디스펜서(27)를 이용하여 오목부(7a)에 수계(水系)의 슬러리(28)를 충전하고, 이 슬러리(28)를 소정 시간동안 정치하여 슬러리(28) 중의 도전성 입자와 글래스 프리트로 이루어지는 도전체 혼합분말(29)을 침강시킨 다음, 이 도전체 혼합분말(29)을 열처리하여 어드레스전극(11)을 형성하기 때문에, 공정을 간단화할 수 있어 제조공정의 단축화, 제품의 비용삭감 등을 도모할 수 있다.

<92> 또한, 이 제조방법은 제조설비가 간단하고 또한 저가이기 때문에, 제조설비의 비용 저감을 도모할 수도 있다.

<93> 이상을 통해 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되는 것이 아니고 특허청구범위와 발명의 상세한 설명 및 첨부한 도면의 범위 안에서 여러 가지로 변형하여 실시하는 것이 가능하고 이 또한 본 발명의 범위에 속하는 것은 당연하다.

【발명의 효과】

<94> 이상 설명한 바와 같이 본 발명에 따른 플라즈마 디스플레이 패널에 의하면, 투명기관의 대향하는 쪽의 일면에 스트라이프형의 제 2 전극을 서로 평행하게 형성하고, 이 제 2 전극을 도전성 입자를 포함하는 도전성액상물질을 정치하여 침강한 도전성 입자들을 열처리에 의해 서로 접합시켜 형성하였기 때문에, 플라즈마 발생영역에서 제 1 전극과 제 2 전극과의 간격의 편차를 작게 할 수 있어 플라즈마 발생 시의 방전의 편차를 작게 할 수 있다. 따라서, 화소영역의 표시열룩을 작게 할 수 있어, 표시면에서의 표시품질을 향상시킬 수 있다.

<95> 본 발명에 따른 플라즈마 디스플레이 패널의 제조방법에 의하면, 투명기관의 일면에 오목부를 형성하는 단계와, 이 오목부에 도전성 입자를 포함하는 도전성액상물질을 공급하는 단계와, 이 도전성액상물질을 정치시켜 그 속에 포함되는 도전성 입자를 침강시키고 이 도전성 입자를 열처리하여 전극을 형성하는 단계를 포함하기 때문에, 플라즈마 발생영역에서 제 1 전극과 제 2 전극과의 간격의 편차를 작게 할 수 있다. 따라서, 플라즈마 발생 시의 방전의 편차가 적고, 화소영역의 표시열룩이 작으며, 표시면에서의 표시품질이 향상된 플라즈마 디스플레이 패널을 용이하게 제작할 수 있다.

- <96> 또한, 종래의 포토리소그래피법을 이용하여 패터닝하는 방법과 비교하여 공정을 단순화할 수 있어, 제조공정의 단축화, 제품의 비용삭감을 도모할 수 있다.
- <97> 아울러, 상기 제조방법은 제조설비가 간단하므로 제조설비의 비용저감을 도모할 수 있다.
- <98> 한편, 상기 오목부 형성단계 이전에 투명기판의 일면에 도전성액상물질에 대하여 발액성을 갖는 발액층을 형성하는 단계를 더욱 포함함으로써, 이 오목부의 측벽부분의 상단부에만 남은 발액층이 도전성액상물질을 먹지 않기 때문에, 도전성액상물질이 오목부의 상단부에 남을 우려가 없어져서 신뢰성이 높은 전극을 제작할 수 있으며, 고품질의 플라즈마 디스플레이 패널을 제작할 수 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

한 쌍의 투명기관이 서로 대향배치되고, 상기 투명기관 중 한 쪽 투명기관의 일면에 복수 개의 스트라이프형의 제1 전극이 서로 평행하게 형성되며, 다른 쪽 투명기관의 대향하는 쪽의 일면에 상기 제1 전극과 직교하는 복수 개의 스트라이프형의 제2 전극이 서로 평행하게 형성되고, 상기 제2 전극 각각의 사이에는 격벽이 형성되며, 상기 격벽에 의해 구획 형성되는 각각의 오목부가 방전셀을 이루는 플라즈마 디스플레이 패널에 있어서,

상기 제2 전극은 도전성입자를 포함하는 도전성액상물질을 정치(靜置)하여, 침강(沈降)한 도전성입자들 끼리 열처리에 의해 서로 접합하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서,

상기 오목부의 상단으로부터 상기 제2 전극의 표면까지의 거리가 일정한 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널.

【청구항 3】

투명기관의 일면에 오목부를 형성하는 단계;

상기 오목부에 도전성입자를 포함하는 도전성액상물질을 공급하는 단계; 및

상기 도전성액상물질을 정치(靜置)하여 그 속에 포함되는 도전성입자를 침강시키고, 이 도전성입자를 열처리함으로써 전극을 형성하는 단계

를 포함하는 플라즈마 디스플레이 패널의 제조 방법.

【청구항 4】

제 3 항에 있어서,

상기 오목부를 형성하는 단계 이전에, 상기 투명기판의 일면에 상기 도전성액상물질에 대하여 발액(撥液)성을 갖는 발액(撥液)층을 형성하는 단계를 더욱 포함하는 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널의 제조 방법.

【청구항 5】

제 3 항 또는 제 4 항에 있어서,

상기 도전성액상물질을 공급하는 단계는, 상기 투명기판의 일면에 상기 도전성액상물질을 도포함으로써 상기 오목부에 상기 도전성액상물질을 충전하는 단계인 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널의 제조 방법.

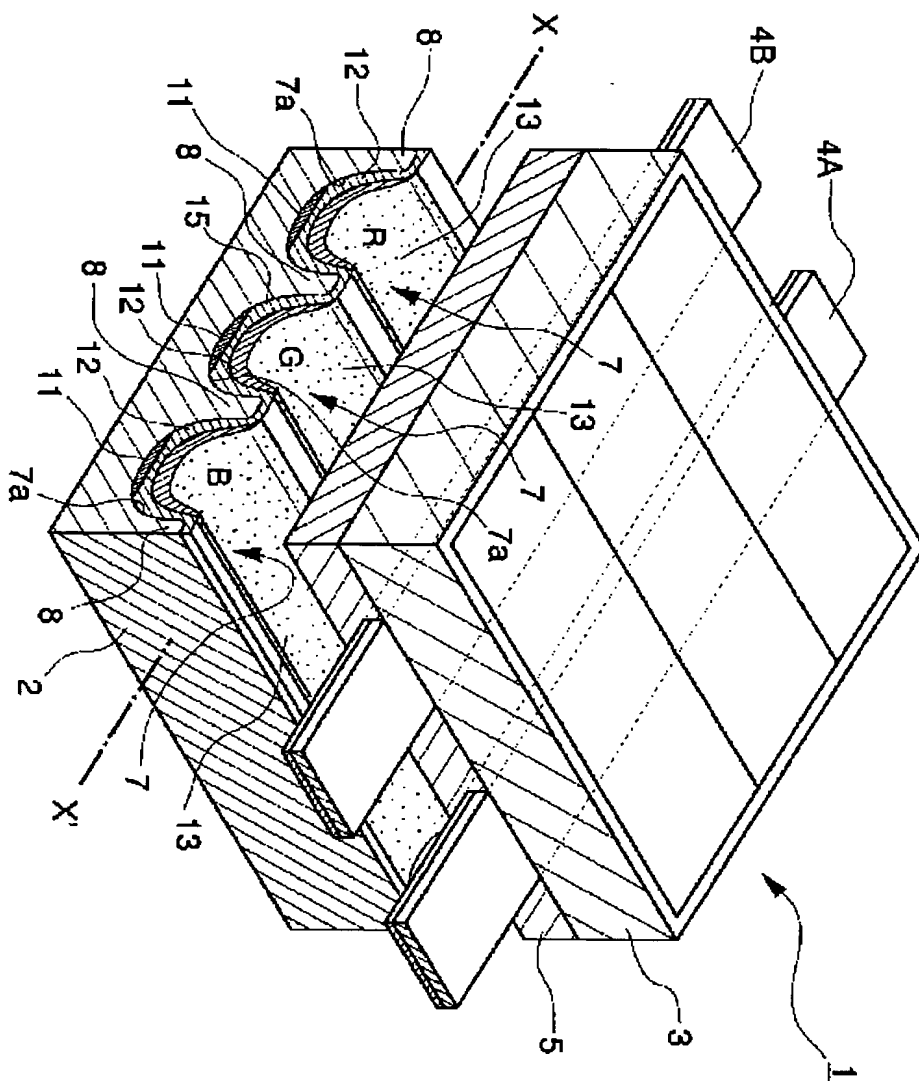
【청구항 6】

제 3 항 또는 제 4 항에 있어서,

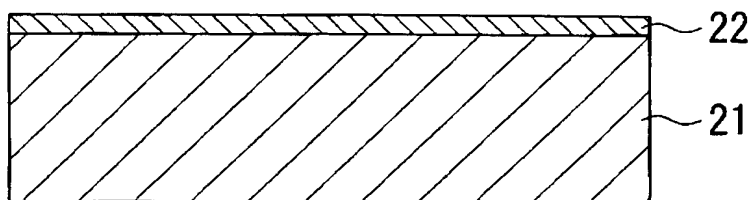
상기 도전성액상물질을 공급하는 단계는, 상기 도전성액상물질을 공급하는 공급수단을 이용하여 상기 오목부에 상기 도전성액상물질을 충전하는 단계인 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널의 제조 방법.

【도면】

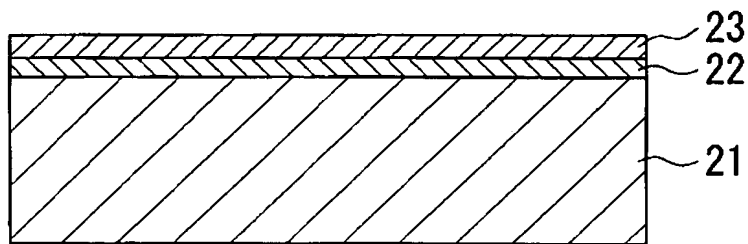
【도 1】



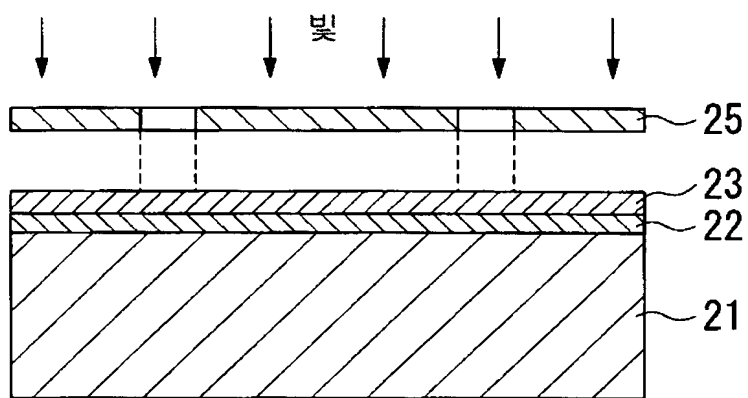
【도 2a】



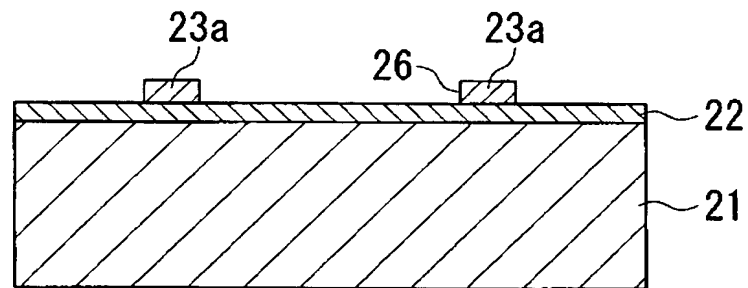
【도 2b】



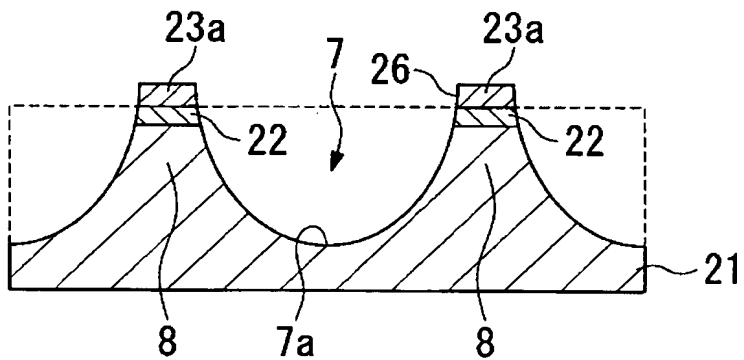
【도 2c】



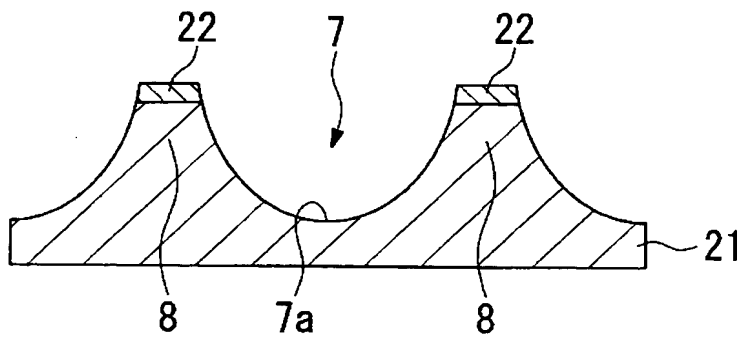
【도 2d】



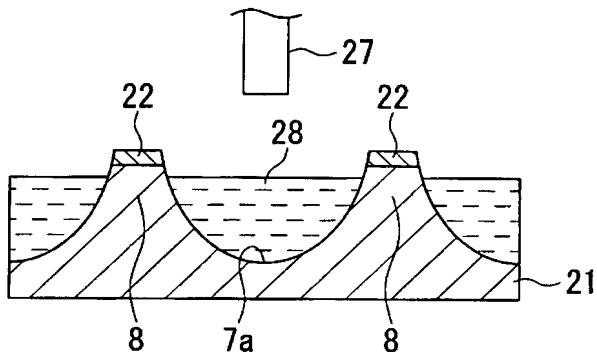
【도 2e】



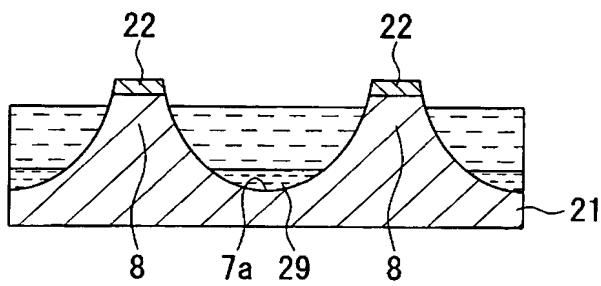
【도 2f】



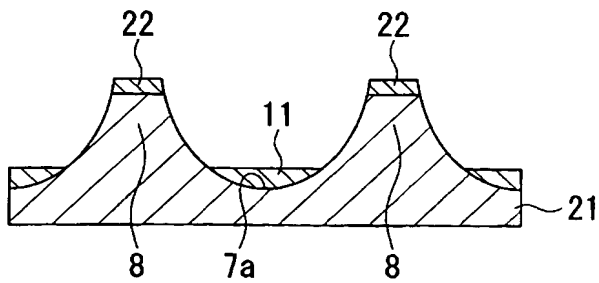
【도 3a】



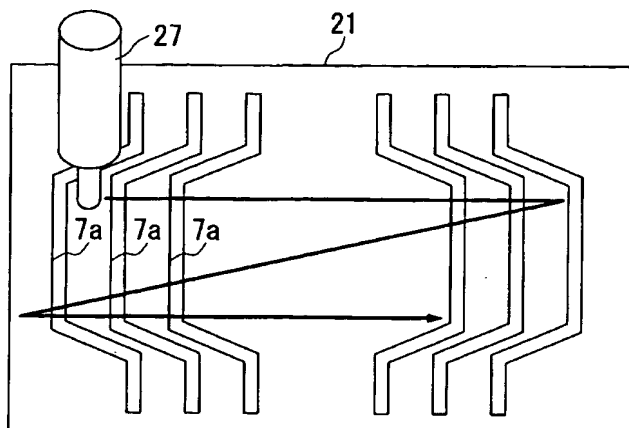
【도 3b】



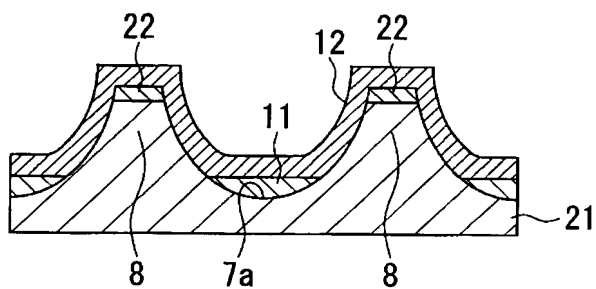
【도 3c】



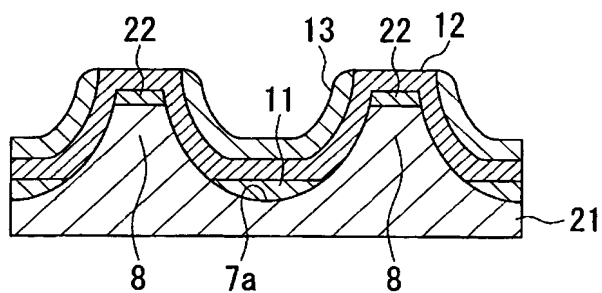
【도 4】



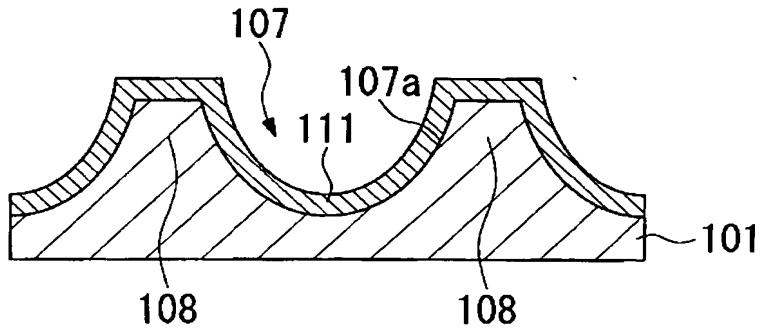
【도 5a】



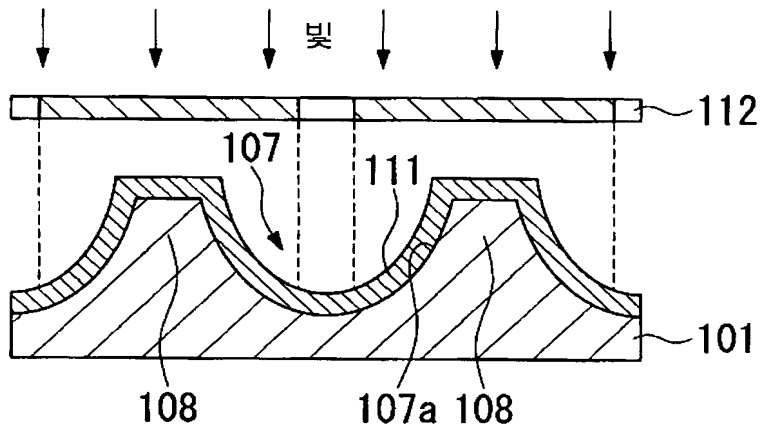
【도 5b】



【도 7b】



【도 7c】



【도 7d】

